

(22) International Filing Date:

(63) Related by Continuation

(30) Priority data: 928,472

Filed on

#### WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION International Bureau



# INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>5</sup> : G10K 11/16		A1	(11) International Publication Number:	WO 94/05005
			(43) International Publication Date:	3 March 1994 (03.03.94)
(21) International Application Number:	PCT/US	92/07	552 (72) Inventors; and	

12 August 1992 (12.08.92) US

15 September 1992 (15.09.92)

(60) Parent Application or Grant

928,472 (CIP) 12 August 1992 (12.08.92)

(71) Applicant (for all designated States except US): NOISE CANCELLATION TECHNOLOGIES, INC. [US/US]; 1015 West Nursery Road, Suite 101, Linthicum, MD 21090 (US).

(75) Inventors/Applicants (for US only): EATWELL, Graham [GB/GB]; 26 East Drive, Caldecote, Cambridge CB3 7NZ (GB). GOSSMAN, William [US/US]; 14904-C McKisson Court, Silver Spring, MD 20906 (US).

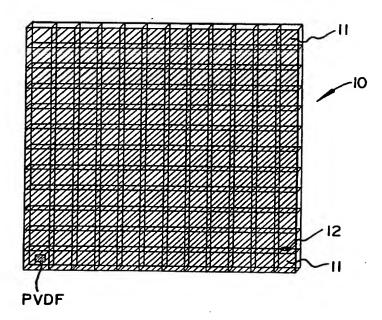
(74) Agent: HINEY, James, W.; 1015 West Nursery Road, Suite 101, Linthicum, MD 21090 (US).

(81) Designated States: CA, JP, UA, US, European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).

Published

With international search report.

(54) Title: ACTIVE HIGH TRANSMISSION LOSS PANEL



(57) Abstract

An active high transmission loss panel for quieting either one or two way sound radiation which incorporates a number of cells (11) which contain sensors and actuators (12) adapted to be controlled independently or interactively so as to attenuate noise attempting to pass through said panel.

## (19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公表特許公報(A)

### (11)特許出願公表番号

# 特表平8-500193

(43)公表日 平成8年(1996)1月9日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> G 1 0 K 11/178	識別記号	庁内整理番号	FΙ				
11/16		7426 – 5H 7426 – 5H	G10K	11/16	н D		
			審査請求	未請求	予備審查請求 有	(全 17 頁)	
(21)出願番号 特願平6-506206 (86) (22)出顧日 平成4年(1992)9月15日 (85)翻訳文提出日 平成7年(1995)2月13日 (86)国際出願番号 PCT/US92/07652 (87)国際公開番号 WO94/05005 (87)国際公開日 平成6年(1994)3月3日 (31)優先権主張番号 928,472 (32)優先日 1992年8月12日 (33)優先権主張国 米国(US)		(71)出願人 ノイズ キャンセレーション テクノロジィズ インコーポレーテッド アメリカ合衆国メリーランド州21090、リンチカム スイート101 ウエストナース リィ ロード1015 (72)発明者 イートウエル、グラハム イギリス国シーピー3 7エヌゼット ケンブリッジ カルデコート イースト ドライブ 26					
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, SE), CA, JP, UA, US			(72)発明者 ゴスマン、ウイリアム アメリカ合衆国メリーランド州20906、シ ルパー スプリング マッキンソン コート 14904ーシー (74)代理人 弁護士 ウオーレン・ジー・シミオール				

## (54) 【発明の名称】 能動高透過損パネル

#### (57) 【要約】

1方向又は2方向の音響放射のいずれかを消音する能動 高透過損パネルが前記パネルを通過しようと試みている 騒音を減衰するように独立に又は相互作用的に制御され るのに適応したセンサとアクチュエータ(12)を含む 多数のセル(11)を組入れている。

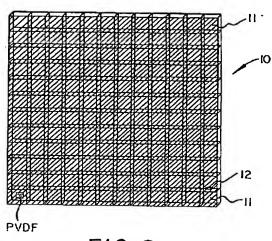


FIG. 2

#### 【特許請求の範囲】

1. 消音に用いる能動高透過損パネルにおいて、

多数の第1 及び第2 の隔壁又はセル手段を形成する仕切り 手段を備えるパネル機構を備え、

各第1の前記隔壁が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第2の隔壁手段が第1のアクチュエータと第2のセンサ手段を表面に備え、

前記アクチュエータとセンサ手段は、能動騒音制御手段と共同して前記 隔壁手段に当る騒音を反対側に通過しないように減衰させるように構成されている能動高透過損パネル。

2. 前記第1 及び第2 の隔壁手段が他の隔壁手段と共同して前記セル手段を 形成し、

前記他の隔壁手段にあって多重入力/多重出力制御装置と共同して二つの反対方向に騒音伝達を減衰させるに適応した第2のセンサ手段と第2のアクチュエータ手段を備える請求項1に記載のパネル。

- 3. 前記セル手段が能動的に制御される予定の最高周波数の波長の1/4から1/3未満までに相当する高さと巾を有する請求項1に記載のパネル。
  - 4. 前記セル手段の高さと巾がほぼ等しい請求項3 に記載のパネル。
- 5. 前記セル手段がセル手段を通る波の伝搬が平面状であるように高さ又は 巾より小さい深さを有する請求項3に記載のパネル。
  - 6. 騒音放射を減衰する能動高透過損装置において、

多数のセル手段から成るパネル手段と、

各セル手段の中に置かれたセンサ手段と、

各セル手段の中に置かれたアクチュエータ手段と、

前記センサとアクチュエータ手段に動作可能に接続されて前記パネル手 段に当る騒音を減衰させるのに適応した制御手段備える能動高透過損装置。

7. 前記パネル手段が第1の一連の隔壁手段と、

第2の一連の隔壁手段とを備え、

前記第1 及び第2 の一連の隔壁手段が前記セル手段を形成している請求 項6 に記載の装置。

- 8. 各セル手段が中に多重センサとアクチュエータ手段を備え、前記制御手 段がパネルの両側に当る騒音を減衰するように構成されている請求項7 に記載の 装置。
- 9. 前記セル手段の断面寸法が減衰される予定の最高周波数の波長の1/4から1/3未満までに相当している請求項6に記載の装置。
- 10. 各セル手段の深さが前記セル手段を通る騒音波の伝搬が平面であることを確実にするようにセルの断面寸法より小さい請求項9に記載の装置。
- 11. 消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、

多数の第1 及び第2 の隔壁手段を対応する数のセル手段を形成するよう に備えるパネル手段を備え、

各前記第1の隔壁手段が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第2の隔壁手段が第1のアクチュエータ手段及び第2のセンサ手段を表面に備え、

前記アクチュエータとセンサ手段が、能動騒音制御手段と共同して、前 記壁手段に当る騒音を一方の側から反対の側へ通過しないように減衰させるのに 適応している能動高透過損パネル。

- 12. 前記パネルを通していずれかの方向に騒音伝送の減衰を可能にするように前記第1の隔壁手段に第2のアクチュエータ手段をさらに備える請求項11に記載の能動高透過損パネル。
- 13.一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が各セル手段のアクチュエータを独立に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。
- 14. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が前記セル手段内の前記アクチュエータを相互作用的に制御するのに適応している請求項11 に記載のパネル。
- 15. 前記隔壁手段の寸法が制御される最高次数モードの波長の1 / 10 ない し1/3 未満である請求項11 に記載のパネル。
  - 16. 前記セル手段が中空である請求項11 に記載のパネル。
  - 17. 前記セル手段が受動材料を備える請求項11に記載のパネル。

#### 【 発明の詳細な説明】

#### 能動高透過損パネル

本発明はセンサ、アクチュエータ及び能動制御装置を用いるパネルを通して( 又はパネルから)の音響透過を制御する装置と方法に関する。この方法は大きな パネルを作るように結合される多数の小形パネル「セル」を通して行われる音響 透過を制御するために能動構造的音響制御装置を用いる。本発明は厚くて重い受 動音響絶縁材料又は無響材料に代るものである。

#### 発明の背景

本発明はフラー(Fuller)の米国特許第4,715,559号におけるような能動構造音響制御の理論をさらに詳しくしたものである。フラーの特許は構造物の効率的放射モードを制御することによって音響を制御する技術を教えている。なお、PVDFセンサを利用する理論が本発明において用いられている。大きな音場を制御することにおける従来の試みは多くの変形態様がある。マイクロホンとスピーカの平面配列によって定められる制御表面を用いるジェッセル(Jessel)による試み(「2次音源及びそれらのエネルギー伝達」アクスティックス・レターズ(Acoustics Letters)4(1981)174-179頁)がノンコンパクト音源からの制御に対する試みを示している。なお、タビッドソン(Davidson)・ジュニア他の(USP4,025,724)は、ノンコンパクト音源からの騒音を音響投射器及びセンサの平面配

いろいろな人々が取扱おうと試みたノンコンパクト 騒音源の特定の問題が発電 用変圧器の音を制御することである。この問題は、ノンコンパクト 騒音源を代表 しているので、ノンコンパクト 騒音源制御の従来の方法を評価するのに有用であ る。変圧器の周りに音響障壁を作ることは決してユニークなことではない。説明 された原理は、他のノンコンパクト音源からの音響の制御に関して用いることが できる。

列を用いることによって制御できる方法を教えている。

変圧器から放射される騒音の制御が一つの問題であり、その満足な解決はなお見出されないで残っている。大形変圧器は金属積層コアと電気巻線が油槽にひた

されている種々の形状から成っている。大量の油は通常四角い外側囲いとして設計されたタンクの中に入れられている。電気的励磁の磁歪性質によって、鉄心の励磁が主周波数の2倍の正弦波プラス高調波として現れる。巻線と鉄心は変動する磁力によって励起される。これらは油音場を励起し、これが次に外側ケーシングを励起する。次に外側ケーシングが音響を放射する。励磁の性質のために、騒音場は、一般に基本波(主周波数の2倍)と高調波にピークがあって非常に階調的である。騒音基本波はかなり低い周波数で100Hz付近にあり、従って制動、補強材などの受動的手段によって制御するのが難しい。なお、その長い波長(3.3m程度のもの)のために、騒音は音響を制御するために置かれた障壁(例えばビーム、シールドなど)の周りに回折する傾向がある。

多分、変圧器からの音響を能動的に制御するための最も早期の試みの一つは、コノーバ(Conover)によってノイズコントロール、第92巻、78-82頁、「騒音を騒音と戦わせる」、1956年に記載されたものである。コノーバは150MVA変圧器の周りにその表面に近付けて配置された音源の利用法を実験的に研究した。この場合の能動音源は調節可能な振幅と位相を持った制御信号である入力を持った大きな拡声器から成っている。コノーバは放射された音響の大きな減衰を遠隔音場において達成できることを実証した。しかし、減衰は選択された角度に限られていて、他の角度においては音響は大きさが増大した。この結果は、確かに音の波長に比較して変圧器の大きさが大きいことによるものである。変圧器の特性寸法が音響の波長より大きいとき、コンパクト音源と考えることができないので、その騒音場を小数の制御音源で全体的に制御することができない。

次の興味ある仕事は、ヘッセルマン(Hesselman)によって行われた もので、彼はずっと小さい100kVA変圧器からの音波放射の能動制御を調べ た。この構成においては、二つの拡声器が変圧器の両端に置かれて用いられた。 残留騒音場又は制御された騒音場は、低周波において非常に低い放射効率を有す る縦方向4重極の特性を持っていた。ヘッセルマンはまた本質的にフィードフォ

ワードである制御装置を始めて採用した。主要信号の第2 高調波を用いて信号発

生装置を始動させるのに用いた。信号発生装置の出力は多重チャネル移相器及び 増幅器を通過させて、次に補償(能動)音源に送られた。補償信号の振幅と位相 は遠隔音場における測定点において騒音場に非常に近接した制御音場を与えるように調節された。ひと度調節をしてしまうと、補償拡声器への位相は180°に わたってフリップされて残留音場が測定された。すべての実験が無響室において 行われた。また騒音場は基本波が20dBだけ高調波を上回っていたことに注意 すべきである。

これらの結果は観測角度に従って2.0~40dBの程度の全体的減衰を示している。追加の興味ある結果として元のレベルが変圧器の近接音場において高まったが、それらは遠隔音場において減衰された。

ヘッセルマンが検討しているように、彼の試験において示された全体的制御は、変圧器の寸法(約2 m×1 m×1 m)が波長(約3.3 m)に比べて、小さいことによるものである。これはコノーバによって研究された場合と異なる小形音源に関連した全方向性単極指向性放射パターンを示すヘッセルマンによっ研究された変圧器の騒音場において明らかである。ヘッセルマンはまた能動技術を大形変圧器に適用するときに騒音源を直線的寸法が波長の1/3を超えない多数の場所的に小区域に配置された音源から成るものとして考えることができることを指摘している。これらの小音源の各々は、次に特定の音源強さと位相の山形音源又は半極音源として考えることができる。この形式の構成は次に各サブパネルの中心を覆って非常に近くに置かれて独立に制御される能動音源の集合を用いることによって制御してもよい。これらの能動音源は反対の位相とそれらの関連のサブパネルと同じ音源強さを持つことになる。従ってヘッセルマンは、彼の後の反対者によって用いられた音源の「配列」の使用を予示していた。

「配列」を用いた実験は、アンジビンによって行われ、彼は論文をプロシーディングス・オブ・インタノイズ (Proceedings of Inton-Noise)第81巻、303-306 頁、「電子的変圧器騒音の能動音響減衰」1978年に記載している。アンジビンは変圧器の騒音の能動制御を変圧器の周りに配置した音源の配列を用いて研究した。彼の結果は、一般に上述のことを支

持している。変圧器の物理的寸法が音波の波長に比べて大きければ、変圧器の周 りに配置された多数の音源の配列を確定大域制御に必要とするであろう。 そうで なければ、誤差マイクロホンの方に向いた選択された放射角において減衰を達成 するが他の放射方向に向けては増大するであろう( 制御過剰)。ロス( Ross )の仕事はジャーナル・オブ・サウンド・ アンド・ バイブレーション 、( Jοu rnal of Sound and Vibration)第60(4)卷、 473~476頁、「変圧器騒音の能動制御に関する実験」、1978年に記載 されている。ロスの仕事は、現実的用途において変圧器から放射された騒音の能 動制御を研究した。この状態において、二つの騒音を発する変圧器が変圧器の騒 音に非常に悩まされている事務所から中庭を横切って置かれた。能動制御は、変 圧器の近くに置いた拡声器を用いた実現された。騒音場を調べると騒音が事務所 に達したとき比較的一様であって騒音源が音響的にコンパクト であることが分っ た。能動補償の場合、音が検出マイクロホンによって拾い上げられて、基本波と 最初の二つの高調波( 100、200、300 Hz ) に対応する 1 組のフイルタ 回路網を通して送られた。これらの位相と振幅を制御された信号の出力は次に合 計されて能動拡声器に送られた。様々な位置にある拡声器で、システムの位相と 振幅が事務所内の多数の位置において騒音を最低にするように調節された。

その結果100Hzの最低周波数の場合の音は、事務所の部屋全体を通じて10dBと28dBの間だけ適度に全体として制御されることがわかった。200及び300Hzの高い方の周波数は、誤差マイクロホンの周りの約1m半径の領域内で局地的に制御されるだけであった。ロスは、従来の仕事と同様により多くの拡声器を用いることによって制御を大巾に向上させることができたと結論している。

イートウエル(Eatwell)の仕事は、プロシーディング・オブ・ザ・インスチチュート・オブ・アクスティックス(Proceedings of the Institute of Acoustics)、第9(7)巻、269~274頁、「変圧器騒音の能動制御」、1987年に記載されている。この仕事は、0.5 MV A変圧器のための制御アクチュエータの位置のためのコンピュータによる最適化の結果を記載している。この結果は、必要なアクチュエータ

の数は制御される予定の周波数の2乗に比例することを示している。

上述の仕事は、以下のようにまとめることができる。変圧器が騒音の波長に比べてコンパクトなとき、必要な音源の数は少ないであろう。コンパクトな音源が通常変圧器の周りに角度に関して比較的一様な放射音場によって表わされている。変圧器の寸法、波長の程度のものであるとき、放射音場は複雑なローブ形状を示し、寸法的に約え/3×2/3(2) は波長を表す)の領域の中心にある変圧器の周りに配置された音源の配列を必要とする。このようなシステムは実現できるが、実際の欠点が多数あり、その中に非常に多数の制御チヤネルを必要とする欠点がある。しかし、それらを用いることを妨げたのは、多分変圧器の周りに配置された能動音源の全寸法及び嵩である。能動音響パネルがこの問題を解決するということは、この意味においてである。まとめると、能動パネルはコンパクトでない音源を制御するに必要な自由度を導入するためのコンパクトな方法を提供する。

#### 発明の概要

振動する構造物によって放射される音をその構造物に加えられる点力入力によって制御できることが示された。しかし、制御入力として、加振器を用いることは多数の欠点があり、中には、寸法と空間を必要とすること及びバックリアクション支持の必要性がある。従って、最近の仕事は制御アクチュエータとしてのピエゾセラミック要素を用いることについての研究に関していた。予備的作業によってピエゾセラミックパッチがパネルの表面に張り付けられたとき、そのパッチのへりの周りの線モーメントとして有効に働くことがわかった。ジミトナデイス(Dimitnadis)ほかはこれをジャーナル・オブ・バイブレーション・アンド・アクスティックス(Journal of Vibration and Aconstics)、第113巻、100~107頁、「薄板の分布した振動励起用の圧電気アクチュエータ」に記載している。パッチの大きさ、形及び設置場所は残留モード分布と共にモード制御音場に影響を与えるために実証された。入力モーメントの大きさは主にピエゾセラミックパッチの寸法、厚さ、誘電率及び制限電圧によって左右された。

ピエゾセラミックアクチュエータの配列を適応制御装置と共同で用いて調和振

動するパネルからの音波放射を減らすことができることを結論づけた実験が行わ れた。これらの実験において最大三つの制御チヤネルを用いて構造的システムが 共鳴したときとしないときの両方で15~20dBの程度の全体的減少を与える ことを見出した。これらの試験における鋼パネルの寸法は、350mm×300 mm及び二つの厚さ(2 mm及び10 mm) のものであった。フラー(Full er) ほかは<u>ジャーナル・オブ・アクスティカル・ソサイアティ・オブ・アメリ</u> 也(Journal of Acoustical Society of A merica) 第88(S1) 巻、S147頁、「多重ピエゾセラミックアクチ ュエータを用いる構造的に放射される音響の能動制御」及び同一刊行物における 第88(S1)巻、S148、「能動的構造的音響アプローチにおけるPVDF 圧電気センサの利用の実験的研究」、1990年、において放射音場(音場が最 小にされるいくつもの点) に置いた誤差マイクロホンをパネル表面に直接に取付 けた圧電気形センサ(PVDF製)によって置き換えられている実験においても 行われた実験を記載している。センサは波数フイルタとして作用するよう に形成 されている。センサがパネルの寸法に比較して長ければ、センサは短波長、高波 数、低周波構造的振動成分を平均する傾向がある。しかし、センサは低い波数で 長い波長の超音波構造的振動成分からくる情報を保持する。周知のように、超音 波構造的振動成分だけが遠隔音場に音響を放射するので構造的な形状をしたセン サが遠隔音場放射に関連した振動成分を観察する。以前に実証されたのと同じパ ネルについて行われた実験がPVDFンサを使うことによって共鳴のあるときと ないときの両方で放射された音圧の10~15dBの全体的減少をもたらすこと を示している。センサの設置場所を最適化することによって減衰をずっと大きく することができた。

例えば加速度計を用いて種々の点における構造的応答をまさに最小にすることは制御し過ぎによって音の放射を大きくするようになることが多いことを述べておく必要がある。音の遠隔音場への著しい放射装置であるそれらの構造的運動だけを観測して制御することが重要であるフラーほかはこれをプロシーディングス・オブ・アメリカン・コントロール・コンファレンス(Proceedingsof American Control Conference)ペンシルバ

ニア州. ピッツバーグ. 2079~2089頁、「電気板を介して伝送された音の構造的制御に関する実験」、1989年に記載した。

高透過損パネルの目的は薄くて軽量な音障壁を作ることであり、壁、扉などを通る音の伝達と共にノンコンパクトな音源からの音の放射を制御するのに用いるために能動的及び受動的消音を結合している。この技術は、受動的囲い壁と共に建築音響学的処理として現在用いられている厚くて重い受動的音響絶縁材料に取って代るように考えられている。なお、この技術は従来技術(拡声器を用いる)に本質的に伴う例えば寸法や重量の制限を克服するであろう。なお、能動高透過損パネルは騒音を制御するために能動手段と受動手段の両方を結合している。従来技術の能動制御技術は能動技術と受動技術を統合していない。

本発明のもう一つの目的は、二重板隔壁を使用することによって、音響制御の 周波数範囲を大きくすることである。これは制御システムに利用できる先行時間 を大きくするのでフィードフオワード制御技術を用いる広帯域騒音の制御を可能 にする。

本発明のもう 一つの目的は、高透過損パネルを通して両方向に通る音の制御を できるようにすることである。

これら及びその他の目的は以下の添付図面を参照するとき明らかになる。

図1 は本発明のシステムの線図を示している。

図2 は高透過損パネルを示している。

本発明は大形構造物からの音放射を全体的に相殺するに十分な制御自由度を与えることの問題に対する答えである。この方法は騒音源の前に障壁を設けるか又は能動パネルから成る壁を作る(その場合には壁は制御手段となると共に「音源」にもなる)ことを必要としている。このパネルは2枚の隔壁板(各々がPVDF(又はその他の)センサを持っている)から成る多数の小さな「セル」11及び2枚の板のうちの(少なくとも)1枚にあるアクチュエータ12から構成されている。この構成は1方向に音が進むためのものであることに注意されたい。他方の板にアクチュエータを追加した異なる制御システムの場合、パネルは2方向に透過損を制御するように作ることができる。セルは中空であってもよいし又は騒音を消去するのを助けるために周知の音吸収材料を含んでいてもよい。

#### パネル形状

セルの寸法は用いられる制御システルの形式及びセンサとアクチュエータの遅延性質のほかに不快な騒音の周波数の含有量によって変る。L1及びL2は普通は同じ長さのものであり、能動的制御される予定の最高周波数の音響波長の1/3未満に相当する。この周波数の上限はパネルの高周波数受動絶縁特性と共に問題となる外乱によって変る。例えば、パネルを300Hzまで能動的に制御するように設計すれば、L1及びL2は約0.25~0.3mになろう。標準の1.21m(4フィート)×2.42m(8フィート)パネルを片側に0.3m(1フィート)の約32セルで構成できる。

T1は装置の群遅延おび外乱の周波数によって変る。S1からS2への波の伝搬が平面状であるようにT1を小さく(L1よりずっと小さく)するのが望ましい。外乱がS1からS2へ伝搬するとき制御装置が外乱に反応することができるよう装置内の群遅延を非常に小さくすることが望ましい。

2 枚の板を用いることはより 高い周波数と 広帯域の音(単一板の使用に比較して)の制御をできるよう にするためにある 程度わずかな先行時間を与える。 センサとアクチュエータ

能動パネル装置に用いられるセンサはパネル内に各それぞれのマルの効率的に 放射する構造的モードを検出するように形作られて取付けられている。アクチュ エータはそれを取付けてあるパネルの効率的放射モードを制御するように位置決 めされる必要がある。センサとアクチュエータはまた制御装置に大きな帯域巾を 与えるように非常に小さな遅延を持つ必要がある。上述のピエゾセラミックアク チュエータとPVDFンサは本装置に好ましいセンサとアクチュエータである。 制御装置

パネルのこの構成において幾つかの形式の制御を用いることができる。伝達関数(多分)が時間について大きく変らなければ、制御装置の応答時間を最小にし従ってT1を最小にするのに固定アナログ制御装置を用いることができるであろう。適応フィードフォワード制御装置も用いることができるであろう。ジークラ(Ziegler)の米国特許第4,878,188号及び第5,105,37号に記載された制御装置を用いることができ、それらの特許は本願明細書に引

用して組込まれている。そのような適応フィードフォワード制御装置はスインバンクス(Swinbanks)の米国特許第4,423,289号及びロスの米国特許第4,480,333号に記載されている。

本発明を説明したが、添付請求の範囲からそれることなく本発明に対して変化態様及び修正態様を作成できることは当業者に明らかである。

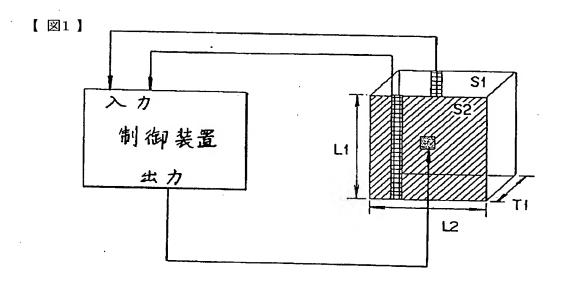


FIG. 1

【図2】

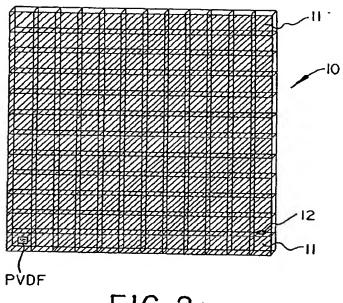


FIG. 2

【 手続補正書】特許法第184条の8

【 提出日】1994年9月12日

#### 【補正内容】

## 請求の範囲(補正)

1. 広帯域の音波放射を消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、 受動音波減衰を行い複数の第1及び第2の隔壁又は仕切り手段を備え、 多数の隣接するセル手段を形成して音波放射の経路に沿って互いに間隔をあけて 配置されたパネル機構を備え、

各第1の前記隔壁が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第 2の隔壁手段が第1のアクチュエータと第2のセンサ手段を表面に備え、

前記アクチュエータとセンサ手段は、能動騒音制御手段と共同して前記 隔壁手段に当る騒音を反対側に通過しないように減衰させるように構成されている能動高透過損パネル。

2. 前記第1 及び第2 の隔壁手段が他の隔壁手段と共同して前記セル手段を 形成し、

前記他の隔壁手段にあって多重入力/多重出力制御装置と共同して二つの反対方向に騒音伝達を減衰させるに適応した第2のセンサ手段と第2のアクチュエータ手段を備える請求項1に記載のパネル。

- 3. 前記セル手段が能動的に制御される予定の最高周波数の波長の1/4から1/3未満までに相当する高さと巾を有する請求項1に記載のパネル。
  - 4. 前記セル手段の高さと巾がほぼ等しい請求項3 に記載のパネル。
- 5. 前記セル手段がセル手段を通る波の伝搬が平面状であるように高さ又は巾より小さい深さを有する請求項3に記載のパネル。
  - 6. 広帯域騒音放射を減衰する能動高透過損装置において、

受動音波減衰を行い、複数の隣接するセル手段からなるパネル機構と、 各セル手段の中に置かれたセンサ手段と、

各セル手段の中に置かれたアクチュエータ手段とを備え、

前記センサ手段とアクチュエータ手段が前記セル手段の中で騒音放射の 方向に互いに間隔をおいて配置されており、 前記センサとアクチュエータ手段に動作可能に接続されて前記パネル手段に当る騒音を減衰させるのに適応した制御手段を備える能動高透過損装置。

7. 前記パネル手段が第1の一連の隔壁手段と、

第2の一連の隔壁手段とを備え、

前記第1 及び第2 の一連の隔壁手段が前記セル手段を形成している請求 項6 に記載の装置。

- 8. 各セル手段が中に多重センサとアクチュエータ手段を備え、前記制御手 段がパネルの両側に当る騒音を減衰するように構成されている請求項7に記載の 装置。
- 9. 前記セル手段の断面寸法が減衰される予定の最高周波数の波長の1/4から1/3未満までに相当している請求項6に記載の装置。
- 10. 各セル手段の深さが前記セル手段を通る騒音波の伝搬が平面であることを確実にするようにセルの断面寸法より小さい請求項9に記載の装置。
  - 11. 広帯域音波放射を消音するのに用いる能動高透過損パネルにおいて、

受動音波減衰を行い多数の第1及び第2の間隔をおいて配置された隔壁 手段を対応する数の隣接するセル手段を形成するように備えるパネル機構を備え

各前記第1の隔壁手段が第1のセンサ手段を表面に備え、各前記対応する第2の隔壁手段が第1のアクチュエータ手段及び第2のセンサ手段を表面に備え、前記第1のセンサ手段が前記第2のセンサ手段から間隔をおいて配置されており、

前記アクチュエータとセンサ手段が、能動騒音制御手段と共同して、前 記パネル機構に当る騒音を一方の側から反対の側へ通過しないように減衰させる のに適応している能動高透過損パネル。

- 12. 前記パネルを通していずれの方向に騒音伝送の減衰を可能にするように 前記第1の隔壁手段に第2のアクチュエータ手段をさらに備える請求項11に記 載の能動高透過損パネル。
  - 13. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が各セル手段のア

クチュエータを独立に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。

- 14. 一つの能動騒音制御手段をさらに備え、前記制御手段が前記セル手段内の前記アクチュエータを相互作用的に制御するのに適応している請求項11に記載のパネル。
- 15. 前記隔壁手段の寸法が制御される最高次数モードの波長の1/10ない
- し1/3未満である請求項11に記載のパネル。
  - 16. 前記セル手段が中空である請求項11 に記載のパネル。
  - 17. 前記セル手段が受動材料で構成されている請求項11 に記載のパネル。

# 【 国際調査報告】

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IDECIS - 31873  According to international Paters Classification (IPC) or to both national classification and IPC  B. FIELDS SEARCHED  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  U.S.: 38179  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the field's searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category*  Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passage:  Y. Cancelling Transformer Noise,* Electrical Review, Volumne 209, 1,3-7,9-11,13-17  No. 4, 24/31 July 1981  See entire document.  Y. US, A, 5,091,953 (TRETTER)  25 FERRUARY 1992  See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y. US, A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.)  31 OCTOBER 1999  See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family snace.  **  **  **  **  **  **  **  **  **		INTERNATIONAL SEARCH REPORT	PCT/US92/076	52			
### PIELDS SEARCHED  Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  U.S.: 381/34  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the field's searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE    C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT    Category*	IPC(5) :GIOK 11/16 US CL :381//1						
U.S.: 381/94  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the field's searched NONE  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category*  Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  1,3-7,9-11,13-17  No. 4, 24/31 July 1981  See entire document.  Y. US,A, 5,091,953 (TRETTER)  25 FEBRUARY 1992  See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y. US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.)  31 OCTOBER 1989  See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family snace.  ** Special anteportes of claid documents:  ** Occumentations which may show deade on privity claim(s) or which is expected reason to appetite of side of content claims of claim or which is international fling data to be past of particular base of south the international fling data to the communication of the international fling data to the communication of the international fling data to the communication of the international content is been as the communication of the international scarch  1 document published prior to the international scarch  1 document relations of the category of the same patent family  Authorized of five or the category of the same patent family  1 document of Patents and Trocksuricks  1 document published prior to the international scarch  1 document published prior to the same patent family  1 document of Patents and Trocksuricks  1 document published prior to the sa	<b></b>						
Decumentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the field's searched  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category*  Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  'Cancelling Transformer Noise, 'Electrical Review, Volumne 209,  No. 4, 24/31 July 1981  See entire document.  Y. US, A, 5,091,953 (TRETITER)  25 FEBRUARY 1992  See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y. US, A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.)  31 OCTOBER 1989  See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family nasex.  ** Special categories of cloid documents:  ** Commissioner fields are of the state of the fact that is not continued to be part of particular intended may three foolses or other colors or other continued on the field of continued to the state of t	Minimum d	ocumentation searched (classification system followed by classification	n symbols)				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  NONE  C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category*  Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  Relevant to claim No.  Y. "Cancelling Transformer Noise," Electrical Review, Volumne 209, No. 4, 24/31 July 1981  See entire document.  Y. US, A, 5,091,953 (TRETTER)  25 FEBRUARY 1992  See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y. US, A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.)  31 OCTOBER 1989  See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family ansex.  **  Special integeries of cited documents:  **  **  **  **  **  **  **  **  **	U.S. :	381/94					
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT  Category* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.  Y "Cancelling Transformer Noise, "Electrical Review, Volumine 209, No. 4, 24/31 July 1981 See entire document.  Y US,A, 5,091,953 (TRETTER) 25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family snace.  ** Special congentum of claim denoments:  document defining the general same of the sir which is not residenced to the state of particular foreigns and familiary state of contents which may there does not share the intervational filing date for the contents of the state	Documental	tion searched other than minimum documentation to the extent that such	documents are included	in the fields searched			
Category* Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.  Y "Cancelling Transformer Noise," Electrical Review, Volumne 209, 1,3-7,9-11,13-17  See entire document.  Y US,A, 5,091,953 (TRETTER) 25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.  **Concerning published as a selection disconnection of the posterior of the control o							
"Cancelling Transformer Noise," Electrical Review, Volumne 209, 1,3-7,9-11,13-17 No. 4, 24/31 July 1981 See entire document.  Y US,A, 5,091,953 (TRETTER) 25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  "To special categories of cited decomments: "To column 7, line 66.  "To concentrate failing the general sees of fide art which is not occupied to be part of particular reformace." "To concentrate failing the general sees of fide and which is not occupied to be part of particular reformace. "To concentrate failing the general sees of the set of particular reformace is considered to be readed to a set of the set of mother celebras or other special traces (as specified) or which is right to eachief the particular and contacts referring to an early disclosure, see, exhibition or other special traces (as specified). "To decrease referring to an early disclosure, see, exhibition or other special traces (as specified). The contact referring to an early disclosure, see, exhibition or other transcent patients of particular to involve and the contacts and the property disclosure of particular and particular and particular and particular subsequences the document in considered to involve and accurate and completed to involve and accurate and accurate the contact and completed to involve and accurate and accurate the contact and accurate and accurate the contact and accurate the surface and accurate the contact and accurate	C. DOC	UMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT					
No. 4, 24/31 July 1981 See entire document.  Y US,A, 5,091,953 (TRETTER) 25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3. line 35 to column 7, line 66.  ** Special adaptives of cited decrements:  "A" document which may be present team of the art which is not oversitered to be and of the protection of cited decrements:  "E" confidence decrement spatiation on or other the intermediated filling data decrement which may throw deaths on priorby children's or other chain or other which is not oversitered to rich to enablish the protection or other chain or other which is not oversitered to chain of the protection of the common platitication or other chain or other which may throw death on priorby children's or other chain or other which the continuent of purchastant to involve the continuent of involve the continuent of purchastant to involve the continuent of purchast	Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the	relevant passages	Relevant to claim No.			
25 FEBRUARY 1992 See figure 1 and columns 3, line 31 to column 12, line 57.  Y US,A, 4,878,188 (ZIEGLER JR.) 31 OCTOBER 1989 See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.  Further documents are listed in the continuation of Box C.  Special comporter of cited documents:  A document defining the general stee of the art which is not considered to be part of purificular retornace.  To continue documents which may throw doubte on priority chize(s) or which is cited to establish the publication date of stocker clusions or other special reason (as specified)  O' document which may throw doubte on priority chize(s) or which is cited to establish the publication date of stocker clusions or other special reason (as specified)  O' document published priors to the intermational filing date but later than cluster than the estimated and the continuent is being obvious to a person shilled in the art of the actual completion of the intermational scarch  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Committation of July 10 and 10 a	Y	No. 4, 24/31 July 1981					
See figure 1-6 and column 3, line 35 to column 7, line 66.    Turther documents are listed in the continuation of Box C.   See patent family ansex.	Y	25 FEBRUARY 1992					
Special categories of cited decuments:  'A' document defining the general state of the art which is not considered to be past of particular relevance to be past of particular relevance.  'E' confer document published on or after the international filing data  'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of snother cited on establish the publication date of snother cited on enther upones of counters which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of snother cited on establish the publication date of snother cited on enther upones of document referring so as oral disclosure, sac, exhibition or other transact.  'P' document published prior to the international filing data but later than the priority date claimed.  Date of the actual completion of the international scarch  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patenta and Trademarks  Authorized officer # Lagra Maille  Authorized officer # Lagra Maille  F.W. ISEN  Telephone No. (703) 305-4386	Y	31 OCTOBER 1989	1,3-7,9-11,13-17				
Special categories of cited decuments:  'A' document defining the general state of the art which is not considered to be past of particular relevance to be past of particular relevance.  'E' confer document published on or after the international filing data  'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of snother cited on establish the publication date of snother cited on enther upones of counters which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of snother cited on establish the publication date of snother cited on enther upones of document referring so as oral disclosure, sac, exhibition or other transact.  'P' document published prior to the international filing data but later than the priority date claimed.  Date of the actual completion of the international scarch  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patenta and Trademarks  Authorized officer # Lagra Maille  Authorized officer # Lagra Maille  F.W. ISEN  Telephone No. (703) 305-4386				·			
*A' document defining the general state of the art which is not considered to be past of particular reference to be past of particular reference.  *E' certier document published on or after the international filing data  *L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is civil to establish the publication date of another civilon or other special reason (as specified)  *O' document referring so as oral disclosure, see, exhibition or other transm.  *P' document published prior to the international filing data but later than the priority date claimed.  *P' document published prior to the international filing data but later than the priority date claimed.  *P' document published prior to the international filing data but later than the priority date claimed.  *P' document published prior to the international search  16 NOVEMBER 1992  **Name and mailing address of the ISA/*  Commissioner of Patenta and Trademarks  Box PCT  Wethington, D.C. 2023i  Pacsimile No. NOT APPLICABLE  **A'  **Contraction to find in one where the internation to the priority date claimed.  **A'  **Contraction of the carbon to except the considered sovel or considered to investor to the investor as a promose that document is considered to investor such document is the address of the actual completion of the international search  **Contraction of particular scievance: the chained investor considered sovel or considered	Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family anaex.						
to be part of particular relevance  "E" certier document published on at after the intercentional filing data  "L" document which may throw doubte on priority claim(i) or which is claim to entablish the publication date of another classics or other special reason (as specified)  "O" document published prior to the intercentional filing data but later than the priority date claimed.  "P" document published prior to the intercentional filing data but later than the priority date claimed.  "Date of the actual completion of the international search  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patents and Trademarks  Dox PCT  Wentington, D.C. 20231  Pacsimite No. NOT APPLICABLE  Telephone No. (703) 305-4386	date and not in conflict with the neptication but cited to understand the						
"It document which may throw doubte on priority claim(s) or which in chief to establish the publication day of snother claimos or other special reason (as specified)  "O" document referring so as onl disclosure, see, exhibition or other means."  "F" document published prior to the intermational filing data but later than the priority date claimod.  Date of the actual completion of the intermational search  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patenta and Trademarks  Box PCT  Wethington, D.C. 2023i  Pacsimite No. NOT APPLICABLE  Telephone No. (703) 305-4386	to be part of particular reterence  "X" document of particular enterance; the claimed invention cannot be						
*O* document referring to an oral disclosure, ase, exhibition or other measure that the service of the service	"L" document which may throw doubte on priority claim(s) or which in civil to entablish the publication date of another civilous or other process required research (as mortifall, or mortifall).						
Date of the actual completion of the informational search  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Weshington, D.C. 2023i  Pacstraile No. NOT APPLICABLE  Date of mailing of the international search report  1 4 DEC 1992  Authorized officer # Lega Muller  F.W. ISEN  Telephone No. (703) 305-4386	*Of document referring to an one disclosure, our, exhibition or other combined with one or more other such documents, such combinedon.						
Date of the actual completion of the international search  16 NOVEMBER 1992  Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Weshington, D.C. 20231  Pacstraile No. NOT APPLICABLE  Date of mailing of the international search report  1 4 DEC 1992  Authorized officer # Less Mucle F.W. ISEN  Telephone No. (703) 305-4386							
Name and mailing address of the ISA/ Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Wethington, D.C. 20231  Pacsimite No. NOT APPLICABLE  Authorized officer	Date of the actual completion of the international search						
Weshington, D.C. 20231 Pacstraile No. NOT APPLICABLE Telephone No. (703) 305-4386							
Pacsimile No. NOT APPLICABLE Telephone No. (703) 305-4386	, PW DPN						
	Pacsiralic P	10. NOT APPLICABLE Telephone No.	(703) 305-4386				